

Таким образом, при разработке способов получения микогербицида на основе *S. cirsii* S-47 необходимо контролировать содержание потенциально токсичных стагонолида А и соединений 2 и 5 в инфекционном материале и обработанном субстрате.

### Список литературы

1. Yuzikhin O., Mitina G., Berestetskiy A. Herbicidal Potential of Stagonolide, a New Phytotoxic Nonenolide from *Stagonospora cirsii* // J. of Agricultural and Food Chemistry. 2007. Vol. 55. P. 7707–7771.
2. Stagonolides B-F, Nonenolides Produced by *Stagonospora cirsii*, a Potential Mycoherbicide of *Cirsium arvense* / A. Evidente, A. Cimmino, A. Berestetskiy, G. Mitina, A. Andofi, A. Motta // J. of Natural Products. 2008. Vol. 71. P. 31–34.
3. Stagonolides G-I and Modiolide A, Nonenolides Produced by *Stagonospora cirsii*, a Potential Mycoherbicide for *Cirsium arvense*/ A. Evidente, A. Cimmino, A. Berestetskiy, G. Mitina, A. Andolfi, A. Motta // J. of Natural Products. 2008. Vol. 71. P. 1897–1901.

УДК 574:581.5

П. А. Беляева, Е. П. Артемьева,  
В. В. Валдайских

Уральский федеральный университет  
им. первого Президента России Б. Н. Ельцина, ботанический сад,  
620083, Россия, г. Екатеринбург, пр. Ленина, 51,  
*belyaevapolina1@yandex.ru*

### ВЛИЯНИЕ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ НА РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ РОДА АМАРАНТ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ УрФУ\*

**Ключевые слова:** амарант, фенологические фазы, вегетационный период, гидротермический коэффициент.

В ботаническом саду Уральского федерального университета ведется многолетняя работа по интродукции однолетних растений рода *Amaranthus* L. Интерес к выращиванию амаранта обусловлен большой биологической продуктивностью растений, высоким содержанием белка и возможностью применения в разных сферах деятельности человека. Умеренно континентальный климат Среднего Урала существенно отличается от тропических и субтропических районов естественного распространения и возделывания амаранта. Целью нашей работы было определение особенностей развития

\*Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования и науки РФ в рамках государственного задания № 6.7696.2017/8.9.

© Беляева П. А., Артемьева Е. П., Валдайских В. В., 2018

растений амаранта в вегетационные периоды, отличающиеся по температуре и увлажнению.

В ботаническом саду семена амаранта высевали в конце мая – начале июня, во избежание повреждения всходов возвратными заморозками в первой декаде июня. Расстояние между рядами в коллекционном питомнике делали 0,5 м. После появления всходов проводили прореживание и прополку по мере необходимости. Урожай семян собирали в начале сентября, до наступления осенних заморозков. Таким образом, в 2016 г. продолжительность всего цикла развития у исследуемых видов амаранта составила 92–97 дней, в 2017 г. – 85–88 дней.

Начало и продолжительность фенологических фаз отмечали у трех видов рода *Amaranthus* L.: *A. caudatus* L., *A. cruentus* L., *A. hypochondriacus* L. по Методике фенологических наблюдений в ботанических садах СССР [1]. Каждый вид был представлен несколькими образцами, выращенными из семян репродукции ботанического сада (табл. 1).

В цикле развития амарантов выделяли следующие фенологические фазы: 1) от посева семян до появления всходов, 2) от появления всходов до начала бутонизации (вегетативное развитие), 3) от начала бутонизации до начала цветения (бутонизация), 4) от начала цветения до учета урожая. Фазы цветения и плодоношения объединены, так как трудно точно определить начало плодоношения из-за неравномерного цветения и созревания семян в пределах одного растения.

Для оценки погодных условий вегетационного периода рассчитывали гидро-термический коэффициент (ГТК) по формуле Г.Т. Селянинова

$$\text{ГТК} = (\sum r \cdot 10) / (\sum t),$$

где  $\sum r$  – сумма осадков (мм),  $\sum t$  – сумма среднесуточных активных температур (выше 10 °С) за вегетационный период (°С) [2]. Этот критерий, характеризующий соотношение влаги и тепла, имеет свое оптимальное значение для каждой возделываемой культуры.

В вегетационный период 2016 г. при сумме осадков 102 мм и сумме активных температур 1806 °С ГТК составил 0,56. Теплые и засушливые погодные условия со значением ГТК < 1 оказались благоприятными для роста и развития амаранта. За счет уменьшения продолжительности вегетативного развития (34–41 день) и раннего перехода растений к бутонизации (табл. 1), фаза цветения была продолжительной и составила 38–40 дней. В результате растения успевали перейти к плодоношению и дать жизнеспособные семена. По итогам вегетационного периода 2016 г. были собраны семена 50% высевных образцов амаранта.

Таблица 1

Количество исследуемых образцов и сроки наступления фенологических фаз у трех видов рода *Amaranthus* L. в вегетационные периоды 2016–2017 гг.

Параметры	Кол-во исследуемых образцов, шт.		Появление всходов, дни от посева		Бутонизация, дни от появления всходов		Цветение, дни от появления всходов	
Вид \ Год	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017
<i>A. caudatus</i> L.	30	16	13	6	40	46	58	68
<i>A. cruentus</i> L.	10	6	14	8	34	40	55	69
<i>A. hypochondriacus</i> L.	2	2	15	8	41	46	53	61

В вегетационный период 2017 г. при сумме осадков 236 мм и сумме активных температур 1490 °С ГТК составил 1,58. Избыточное увлажнение почвы и пониженная температура воздуха стали причиной увеличения продолжительности вегетативной фазы (40–46 дней), позднего перехода к бутонизации и цветению и, как следствие, отсутствия плодоношения. Фаза цветения была непродолжительной по сравнению с предыдущим годом и составила от 18 до 24 дней у разных образцов. Только у двух из 16 образцов вида *A. caudatus* созрели семена к моменту уборки растений.

Таким образом, в вегетационный период с низким значением ГТК (0,56) виды рода *Amaranthus* L. переходили к плодоношению и давали семена. В вегетационный период с высоким значением ГТК (1,58) наступление фенологических фаз наблюдалось в более поздние сроки, и семена не вызревали. В связи с этим при интродукции амаранта важное значение приобретает поиск образцов, фенологическое развитие которых более соответствует погодным условиям вегетационного сезона на Среднем Урале.

### Список литературы

1. Лапин П. И. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. М. : Изд-во Глав. ботанического сада АН СССР, 1975. 27 с.
2. Чирков Ю. И. Агрометеорология. Л. : Гидрометеиздат, 1986. 296 с.